臺灣總督府

# 農業試驗所彙報

第二百七號

## 果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

### 第十六報

### 瓜實蠅、蜜柑小實蠅及他の數種重要熱帶果實蠅類の地理的分布と冬の低溫との關係

臺灣總督府農業試驗所

昭和十七年七月

本篇は、本島産青果及蔬菜類を內地滿鮮等の低溫地域に輸移出せし時、寄着果實蠅類が生存繁殖を持續し得るや否やの研究の一事項として、現在地球上に於ける諸種熱帶果實蠅類の分布が冬の低溫に依りて地域的に如何に制限せらるゝかに就て攻究せる結果を記述したるものにして青果類移出檢査改廢問題に對して重要なる資料を提供するものなり。

昭和十七年七月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士　磯　永吉

# 臺灣總督府農業試驗所彙報　第二百七號

## 果實蠅の生育に及ぼす低温の影響に關する研究

### 第十六報

**瓜實蠅、蜜柑小實蠅及他の數種重要熱帶果實蠅類の地理的分布と冬の低温との關係**

## 目　次


| | | 頁 | |
|---|---|---|---|
| I | 緒　言 | 1 | 57.3.0 |
| II | 世界に於ける重要果實蠅類の分布概觀 | 1 | |
| III | 瓜實蠅、蜜柑小實蠅、檬果實蠅（含變種）の棲息地と氣温との關係 | 2 | 57.4.0 |
| IV | 地中海實蠅及オリーブ蠅の棲息地と氣温との關係 | 12 | 57.5.0 |
| V | メキシコ實蠅及西印度實蠅の棲息地と氣温との關係 | 15 | 57.6.0 |
| VI | 摘　要 | 16 | 57.7.0 |
| VII | 文　獻 | 17 | 57.8.0 |

# 果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

## 第十六報

## 瓜實蠅、蜜柑小實蠅及他の數種重要熱帶果實蠅類の地理的分布と冬の低溫との關係

囑託 理學博士　小泉清明

## I. 緒　　言

臺灣竝に他の熱亞熱帶地方に於て凡百の果實及蔬菜類に大害を及ぼす瓜實蠅及蜜柑小實蠅が、內地滿鮮の如き低溫地帶に於て生育繁殖し得るや否やの實驗生態學的判定を主題とせる本研究は、昭和4年4月著手して爾來滿13年、略豫定の實驗的研究を終了し、その概略は第1報乃至第15報に報告せり。依而次に之等の實驗結果を基礎として主題に對する總括的結論を下すを順序とするも、その前に一應本研究の側面的補遺として、之等の果實蠅の地球上に於ける自然分布地域と氣溫との關係に就て考察しおく必要を認む。蓋し若し是等の自然的分布が氣溫特に冬の低溫に依りて制限せらるゝものとすれば、その關係は必ず世界各地に於ける地理的分布の上にその實相を具現するものと認めらるゝを以て、その結果は實驗的研究結果の當否判定の好材料の一ともなるを以てなり。特に支那、印度、濠洲大陸の如く所謂「地續き」にして途中に海洋の如き分布の障壁なく而も高溫低溫の凡ゆる地帶を連續する地方に於ける分布と氣溫との關係は、本問題解決に絕好の資料を提供するものと考へらる。

本調査は總て文獻に依りて行ひたり。卽ち Review of Applied Entomology 全巻より各地に於ける被害報告を聚集すると共に、分布、生態等に就て取扱ひたる文獻は入手し得るものはつとめて原著を閲讀して正確を期したり。但し果實蠅に關する文獻はその數極めて多きに不拘、氣象生態學的乃至氣象動物地理學的關係を取扱ひたるもの極めて少く、本調査に參考となりしもの殆どなかりしは遺憾なりき。

本調査はその對照を主として瓜實蠅と蜜柑小實蠅におきしこと勿論なるも、元來果實蠅には分布の地理的に局限せられたる種類頗る多く、特に熱帶地方に於て昔より各種の青果物の恐るべき大害蟲として著明なる種類は、大抵熱帶地にのみ棲息する事實顯著なるを以て上述兩種の他に、榛果實蠅及その變種、地中海實蠅、オリーブ蠅、西印度實蠅、メキシコ實蠅等の重要實蠅に就ても、分布と氣溫との關係を簡單に紹介して本問題考察の參考に資せんとす。

## II. 世界に於ける重要果實蠅類の分布概觀

果實蠅科 (Trypetidae or Trypaneidae) の昆蟲はその種類頗る多く、その名の如く果實蔬菜類に寄生するも、その害特に顯著にして農作園藝上重要害蟲として著明なる種類は、*Anastrepha, Ceratitis, Dacus, Rhagoletis, Acidia* の5屬 (Genus) の中何れかに屬するもの大半なり。之等の中 *Acidia* が寒帶より熱帶に廣く分布するを除けば、他は何れも分布が緯度又は溫度によりて局限せられ、*Rhagoletis* は主として溫帶地に、他の3屬は何れも熱帶地に於てのみ猛威を振ふ特性を有す。

熱帶農學會誌　第十四巻　第二號　別刷

*Acidia* 屬中最有名なるは歐洲、小亞細亞地方に於て Celery, Parsley, Parsnip 等の葉潜蠅として大害を爲す *A. heraclei* L. (Celery-fly) にして、北は瑞典、英、露、丁抹、チェコスロバキア等より南は佛、伊、土、キプルス島迄廣く分布す。素木博士[61] に據れば、本屬のものは帝國版圖内にも 10 種程度棲息し、種類は異なるも、北は朝鮮より南は臺灣に至る迄分布す。之等の點より觀て この屬の果實蠅は恐らく廣範圍の溫度に生活適應性を有する所謂廣溫性 (Eurythermic) 昆蟲ならんと想像せらる。

*Rhagoletis* は北米及歐洲等の溫帶地に分布す。多くの著明なる種類あり。*R. pomonella* WALSCH (Apple maggot, Blueberry m., Railroad worm) は林檎、莓等を害し、北米合衆國及カナダに於て困却しつゝある種類なり。櫻桃に大害をなして Cherry f. f.* と呼ばるゝものに 3 種あり。*R. cingulata* LOEW (White banded cherry f. f.) 及 *R. fausta* OSTEN-SACKEN Black bodied c. f. f.) の兩種は北米合衆國及カナダに分布し、歐洲に於て大害を爲す *R. cerasi* L. は獨、白、佛、瑞西、伊、葡、ブルガリア、クリミア半島等の歐洲中南部溫帶地に分布す。又北米合衆國に於ては胡桃の大害蟲として *R. juglandis* CRESSON, *R. suavis* CRESS., *R. s. completa* CRESS. (何れも Walnut husk fly と呼ばる) の 3 種あり。之等の關係より *Rhagoletis* は一般に溫帶地に於て活躍する實蠅なる事を知る。

*Anastrepha* はその起源熱帶アメリカと信ぜられ、現在も中南米諸國及近接せる西印度諸島にのみ棲息す。最有名なる種類は *A.lndens* LOEW (Mexican f. f.) 及 *A. fraterculus* WIEDEMANN (Westindian f. f.) の兩種にして、この他 *A. grandis* MECQ., *A. striata* SCHIM. (Guava f. f.), *A. serpentina* WIED., *A. obscura* ALDRICH その他十數種ありて、何れも上記地方にのみ分布する熱帶果實蠅にして種々の果實類を害す。

*Ceratitis* は熱帶アフリカ原產にして 20 餘の種類あるも、地中海實蠅を除けば全部アフリカ大陸に棲息す。有名なるは南阿英領東アフリカに於て莓、梨、榲桲等に大害を爲す *C. rosa* KARCSH (Natal f. f.) 及 *C. capitata* WIEDEMANN (Mediterranean f. f.) の 2 種にして、後者はその分布アフリカを越えて地中海沿岸、濠洲、南米等に擴がり、その分布の廣きこと、加害植物の種類多きこと、加害激烈なることに於て果實蠅中最人口に膾炙せし種類なり。

*Dacus* はその種類數上記各屬に比して遙に多し。本屬には大體 *D. oleae* 等を以て代表せらるゝ熱帶アフリカ系のものと、*Bactrocera* に所屬せられたる印度濠州系のものとあり。最著明なるは *E. oleae* GMELIN (Olive fly), *D. cucurbitae* COQUILLETT (瓜實蠅 Melon fly), *D. ferrugineus* FABRICIUS (Mango f. f.) 及その變種たる *D. f. dorsalis* HENDEL (蜜柑小實蠅), *D. f. tryoni* FROGGATT (Queensland f. f.) 等なるも、之等に比して重要性に於て少しも劣らざる種類この他に頗る多く枚擧に遑なし。筆者[31] は嘗これら重要 *Dacus* 屬果實蠅の加害植物名 (加害地名も) を紹介したることあれば、この間の事情に就ては、これと BEZZI[5,6] のアフリカ及印度の *Dacus* 果實蠅の分類學的報告を參照せられたし。之等 *Dacus* 屬の棲息地は大部分エチオピア州、東洋州及南界に限らる。素木博士[61] に據れば、帝國版圖内に於ては 27 種を產するも、九州以北の地に分布するは僅に數種に過ぎず、大部分は臺灣及近接島嶼に棲息す。之等の事情よりして *Dacus* も亦前 2 者と同樣之を熱帶果實蠅と稱することを得。

## III. 瓜實蠅、蜜柑小實蠅、檬果實蠅（含變種）の棲息地と氣溫との關係

### A. 瓜實蠅の棲息地

瓜實蠅の頻發地は、印度、ビルマ、セイロン、マレー、ヂヤバ、比島、臺灣、沖縄、ハワイ等にして、之等の地方に於ける野菜青果の被害は普通のものとして特記の必要を認めざるも、この他に瓜實蠅の棲息地としては南支、タイ、ベルチスタン、ケンヤ、濠洲等の地方を列擧し得。

タイに就ては筆者は被害例の報告を探し得ざりしも、素木博士[61] はこの蠅の分布地中にタイを擧げられたり。

支那に就ては大抵の文獻は瓜實蠅の分布地として南支を その中に加ふるも、實は支那に於ける瓜實蠅の記錄は非常に乏しく又不確實のもの多し。筆者が探し得たる支那側文獻にては僅

* f. f. は fruit-fly の略字、以後準之



に周明牂[14] が分布地として南支を示せるに過ぎず。又筆者は特に支那に於ける本蟲の分布を確むる爲、上海自然科學研究所員大内義郎氏 * に照會せしに、同所々持の上海附近、浙江省西北部及温州等の *Dacus* は全部ミスヂミバヘにして、瓜實蠅及蜜柑小實蠅は採集しあらずとの回答に接したり。尙高橋良一博士 ** は好意にて浙江省昆蟲局病害蟲研究所發行の果樹害蟲の報告類を精査せられたるも、上記兩種を取扱ひたるものなしといふ。斯の如く本蟲が中支方面に (北支は勿論) 分布せざるは恐らく確實ならんも、南支方面の棲息の事實ならんは、中華民國及香港より仕出されたる果菜類に屢々本蟲の寄着せるを、內地各税關に於て發見せらるゝ事實より推定し得[78]。又海南島に於ける本蟲の加害猛烈なるは余の實見せし所なり[35]。

瓜實蠅は從來アフリカ大陸よりは記錄せられざりしも、ケンヤ農務省報告[76] に據れば、1937 Mombasa. 港附近に棲息せるを發見せり。之は恐らく輸入果菜に寄着潜入せるものが生育せしものならんと。

濠洲に於ける瓜實蠅の分布に就ては、カリフォルニヤ大學の果實蠅研究家 QUAYLE 教授[57,60] は、濠洲をヂヤバ、臺灣等と同樣に頻發地の中に入れ、南は Queensland 洲に迄分布すと記述せるも、筆者が知り得たる被害例は僅に Northern Territory 州のみに過ぎざりき[29]。Qd 洲にては實蠅の研究盛に行はれ JARVIS 等の夥しき數の報告あるも未だ 1 回も瓜實蠅に就て觸れず、又果實蠅の有名なる分類學者 TRYON[69] も同洲に於ける *Dacus*屬果實蠅のリストを示せるもこの中に本蟲は含まれをらず。New South Wales 洲に於ても果實蠅の研究はよく行はれその報告々示の類は同洲の Agri. Gaz. に每號掲載せらるゝも未だ瓜實蠅に關係せしものなし。又 WRIGHT[77] は同洲に於ける普通の果實蠅 6 種を列擧せしも瓜實蠅は含まれず。Western 及 South Australia 兩洲に於ては果實野菜の栽培行はるゝも、兩洲の Jour. Dept. Agri. を每號調査せしも、果實蠅は地中海實蠅のみにして他の種の記錄なし。Victoria 洲の Jour. Dept. Agri. も同樣なり。Tasmania に於ては輸入胡瓜 (仕出地不明) に瓜實蠅の寄着を發見せる報告を見たるのみ[74]。

印度及ビルマに於ける瓜實蠅の分布は氣溫との關係を論ずる上に非常に興味あり、幸に BEZZI[6] その他に依りて採集地又は被害地が稍詳しく報告されをれり。先ず左表に BEZZI の記錄に依る採集地名竝にその月日を示す。

第 1 表

印度及ビルマの瓜實蠅採集地 (BEZZIに據る)

| | 場所 | 地方 | 經緯度 | 採集月日 |
|---|---|---|---|---|
| 印度 | Taru | Peshawar Distr. | 72—34 | 不明 |
| | Lyalipur | Punjab | 73—32 | 24/X, '12 |
| | Debra Dun | United Prov. | 78—30 | VII, '12 |
| | Pusa | Bihar | 86—26 | I. II. III. X. XII |
| | Calcutta | Bengar | 90—22 | 不明 |
| | Nagpur | Central India | 79—21 | V. VII, '10 |
| | Poona | Bombay | 74—18 | 不明 |
| | Dhom (Krishna V.) | Hyderbad | 79—16 | 29—30/IV '13 |
| | Coimbatore | South India | 77—11 | 不明 |
| ビルマ | Mandalay | Upper Burma | 96—22 | 23/IV, '09 |
| | Meiktila | " | 96—21 | 13—15/VIII '14 |
| | Pyinmana | " | 96—20 | 7—9/IX '14 |
| | Tatkon | " | 96—20 | 6—7.20/IX '14 |

備考　經緯度は地圖に依りて推定したる故正確に非ず。

印度の南部及セイロン島に於て被害報告多きは當然なるも、氣溫の點よりして北部地方に於ける分布には特

** 高橋、大内兩氏に深謝す。

別の考慮を拂ふ必要あり。次に BEZZI の報告以外の被害例を集錄す。1937 年冬 Delhi より *Dacus ciliatus* と共に本種の幼蟲發見さる[7]。Punjab 地方にては每年瓜實蠅の加害猛烈なり[15]。特記の必要あるは印度の西北 North West Frontier Province に於ける事實にして、上表 BEZZI にも Taru が記錄されたるが、Peshawar Distr. の青果生產地にては每年 5 月頃より夏季間 *D. ferrugineus, D. zonatus, D. oleae* 等による果物の被害と共に、瓜實蠅によるメロンの被害大なりといふ[54,55]。又最近の記錄に於ては Baluchistan 於ける瓜實蠅のメロンに對する加害判明せり[52]。

帝國版圖内に於ては臺灣及石垣島に棲息す。南洋群島には分布せず[23]。內地に於ては COQUILLETT[18] は長崎に產すと信じ、PERKINS[5] の如きも瓜實蠅の原產地を支那又は日本なりと信ぜるも、何れも誤にして三宅、素木、桑名氏[38] 等の調査に依るも棲息せざること確實なり。

### B. 蜜柑小實蠅の棲息地

蜜柑小實蠅は 1916 BEZZI[6] が之を檬果實蠅 (*Chaetodacus ferrugineus* FABRICIUS) の一變種 (*Ch. f. dorsalis* HENDEL) と看做して以來一般に承認さるゝも、元來その原種たる *ferrugineus* は熱帶地方に廣く分布して各種の果實を害し、地方的變化頗る多く、又 *dorsalis* と *ferrugineus* の差異は極めて僅少（素木[64]、MUNRO[49] 等に據れば *d.* は *f.* の暗體色變種なりと）、從而分類學的に正確に *dorsalis* と查定せられたる蜜柑小實蠅なる變種の地理的分布は不明にして、MUNRO[19] の如きは Typical *dorsalis* は臺灣產のものなりと稱へたり。

然し兎も角 *dorsalis* なる學名を有する種類の分布地として筆者は、印度、ビルマ、セイロン、ヂヤバ、臺灣、南洋群島、沖繩、小笠原の名を擧げ得るのみなり。橫濱稅關發行の輸移入植物病菌害蟲目錄に據れば、本蟲は臺灣、南洋、香港、シヤム、比島、マレー等よりの青果物に寄着して內地各港にて檢出さるゝも、筆者の調査の範圍に於ては上記各地の *ferrugineus* の被害報告は數多きも、*dorsalis* そのものゝ被害例の報告は臺灣南洋以外には之を見ざりき。

印度、ビルマ、セイロンに於ける採集例は次表の如し。

第 2 表

印度ビルマ及セイロンの蜜柑小實蠅採集地 (BEZZI)

| | 場所 | 地方 | 經緯度 | 採集月日 |
|---|---|---|---|---|
| 印度 | Taru | Peshawar Distr. | 72—34 | VIII—IX, '14 |
| | Pusa | Bihar | 86—26 | 16/IV, '14 |
| | Coimbatore | South India | 77—11 | 16/VII, '13 |
| ビルマ | Myit-Kyina | Upper Burma | 99—24 | 13/IX,'14; 1/X,'14 |
| | Maymyo | „ | 96—22 | 不明 |
| | Lashio | „ | 98—22 | 不明 |
| | Tatkon | „ | 96—20 | 6—7/IX, '14 |
| セイロン | Peradenyia | — | 不明 | 不明 |

印度昆蟲局の職員[54,55] は 1937-38 の夏 North West Frontier Prov. に於て果實蠅の大調査を行ひて *ferrugineus* 成蟲を大量に採集せしに、中に *dorsalis* に酷似せしもの相當ありたる爲南阿聯邦農務省の H. K. MUNRO に調査を依賴せしに全部 *f.* にして *d.* には同定し得ざりしと云ふ[49]。尚印度に於ては BEZZI 以外に *d.* に依る被害報告例を發見せざりき。

ヂヤバに於ては de MEIJERE[45] は同島 Tegal に於て *d.* を採集せし事を記載せしも、FRANSSEN[21] に據るにヂヤバの普通の實蠅は *D. ferrugineus, umbrosus, cucurbitae* の 3 種なりと。



濠洲に於ける *d.* は同地に普通なるクイーンスランド實蠅 (*D. f. tryoni* FROGGATT) と屢々混同されるも、同地に於て *Chaetodacus ferrugineus dorsalis* なる學名を以て呼ばれる種類は、他の地方と異なりてナス科 (Solanaceae) の果實以外を侵さず。卽ち野生煙草と稱せられる *Solanum verbascifolium* 及 *S. auriculatum* の 2 種を主とし、場合に依りては *Capsicum*（唐辛子）にも寄生すと云ふ。この故に同地にてはこの實蠅はナス實蠅 (Solanum f. f.) と呼ばれ、一時 *D. f. solani* なる學名を有せしことさへあり[1, 32, 69, 70, 71, 77]。この實蠅の分布は Queensland 及 New South Wales 洲に普通にして、他の洲に於ては棲息の報告を發見し得ざりき。

帝國版圖內に於ては臺灣、琉球諸島は昔から知られたる棲息地にして、琉球としては八重山、沖繩、大隅等の群島に分布し、北限は鹿兒島縣喜界島なり。但し琉球の實蠅は素木博士[64] は *Ch. f. okinawanus* なる別の變種として區別せらる。近年蜜柑小實蠅は南洋サイパン及小笠原父島にも侵入せること判明せり。南洋には沖繩より、小笠原には南洋より被害果と共に侵入せるものなりといふ[2, 23, 33, 42, 47]。尙伊豆諸島には目下の所侵入の形跡なしといふ（狩谷氏の談話に據る）。尙內地に棲息せざる事は瓜實蠅と同樣なり。

又支那に於ける事情は瓜實蠅と同樣中支方面には棲息せず、南支方面に於ても確實に *d.* と查定せらるべき種類棲息するや否やは不明なり。

### C. 檬果實蠅及その變種の棲息地

*Chaetodacus ferrugineus Fabricius* は東洋洲一圓に廣く分布し種々の果實類の恐るべき害蟲にして、印度、ヂヤバ等に於ては Mango f. f. と呼ばる。本種には形態の變化多く現在次の如き變種を有す。*Ch. f. dorsalis* HENDEL, *Ch. f. okinawanus* SHIRAKI, *Ch. f. incisus* WALKER, *Ch. f. versicolor* BEZZI, *Ch. f. tryoni* FROGGATT.

*f.* の被害又は分布の判明せる地方は次の如し。但し之が全部正確に分類學的に查定されたるものなるや否やは不明なり。印度、ビルマ、セイロン、マレー、舊蘭印、比島、支那、臺灣、アムボイナ、ニユーギネア、ウガンダ。

印度に於ける BEZZI[7] の記錄を第 3 表に揭ぐ。印度の Madras, Coimbatore, Ceylon 等に於ては周年加害す。

第 3 表

印度、ビルマ及セイロンの檬果實蠅採集地 (BEZZI)

| | 場所 | 地方 | 經緯度 | 採集月日 |
|---|---|---|---|---|
| 印度 | Katihar | Purnear Distr. | 87—26 | V, '10 |
| | Pusa | Bihar | 86—26 | IV—VI |
| ビルマ | Myit-Kyina | Upper Burma | 99—24 | VII—IX |
| | Maymyo | „ | 96—22 | V, '09 |
| | Mandalay | „ | 96—22 | VI, '12 |
| セイロン | Peradenyia | — | 不明 | 不明 |

尙前述の如く North West Frontier Prov. に於ては被害大きく、同 Prov. の Peshawar District (72-34° 附近) にては 7 月より 9 月迄桃、梨等に大害を爲し、Kohat Distr. (72-33° 附近) にては枇杷、杏、蕃石榴、無花果が 4-11 月の間侵され、Parachinar（位置不明）にては 8 月より 11 月迄桃、梨、柿等が侵さるゝと。尙 Kohat に於ける幼蟲及蛹期間は 11 月に於て夫々 7-8 日、6-7 日なりといふ[49, 54, 55]。*f.* の害は亦 Baluchistan にもあり[52]。

マレーに於ける *f.* は *cucurbitae, caudatus, umbrosus* 等と共に普通なるものなり[13, 19, 46]。

ジャバに於ては *f.* は *umbrosus, cucurbitae* と共に重要害蟲なれ共その害は唐辛子に於て最大なりといふ[24, 39, 73]。

比島に於ては未だ被害報告を發見せざるも、臺灣植物檢査所に於てはマニラ及ダバオよりの輸入檬果に本蟲を發見しをれり[65]。

支那に於ても被害報告は發見せざるも、素木博士[64] も分布地の一に擧げ、臺灣植檢に於ても香港及厦門よりの輸入果に本蟲を發見せり[65]。

モルツカ諸島中の Amboina は素木博士[64] の報告中に分布地として示されたり。

パプアは牧氏[41] の報告に擧げらる。

アフリカ大陸には *f.* は從來分布せざるものと考へられたるが FRIEDERICHS[25] が 1923 年ウガンダよりジャバに Coffee berry borer の寄生蟲を輸入せる際その Berry 中に本蟲の寄着を發見したるを以て棲息せるものと考へらる。

臺灣にては素木氏[64] が大林（臺南州）及太坪（新竹州）の檬果より本蟲を採集す。，

クイーンスランド實蠅、*Chaetodacus ferrugineus tryoni* FROGGATT

之は濠洲に於て Queensland f. f. と呼ばれ、同大陸に於ては地中海實蠅と共に最恐るべき果物の害蟲にして、昔は *ferrugineus* と混同され同一學名の下に扱はれたるも、TRYON[9] が之は *f.* とは異りたる濠洲在來種なりと發表して以來、*f.* の變種として表題の如き學名の下に取扱はるゝに至れり。濠洲に於ける本蟲の分布は Queensland 及 New South Wales に於ては極めて普通なるも他の州に於ては棲息記錄を發見せず。

Qd. 州に於てはこの蠅は JARVIS, VEITCH, TRYON, PERKINS その他に依りて生態防除法等詳しく研究せられて多數の報告あるも、同州の東南隅の果樹栽培地 Stanthorpe District（位置約 152°E–27°S）に於ける本蟲の冬季に於ける生態は、分布と温度の問題に對し極めて興味深きを以て次に略述す。

Stanthorpe 地方は Brisbane より温度低く、晩秋 V 月より VI. VII. VIII の冬を經て早春 IX 月に至る温度は夫々 10.28°, 8.61°, 6.67°, 7.50°, 10.00°（但し 1939 年平均最高最低温度の平均 Qd. Agri. Jour. LII に據る）等の如し。同地方に於ては冬期間はこの蠅の成蟲蛹幼蟲等は野外にては發見し得ずといふ。榲桲及林檎の晩生種或は若干の野生果實は晩秋迄存在するもその頃は幼蟲の被害極めて少く、果樹園の土壤中にて蛹を探し得る事は皆無に近し。又冬の果樹園或はその他の地にて成蟲を見ること絕對になし。斯の如く本蟲が實際に野外に於て越冬する事の不可能に近き實狀は、數年間の精細なる調査に依りて確められたる事實なるが、この原因は一部冬の食物缺乏にあるも、大部分は冬の低温の影響に歸せしむべきものなりと。何故なれば、5 月上旬に至れば野外には未だ食物殘存するも成蟲は完全に姿を沒し、又 JARVIS は秋數千頭の幼蟲を果樹園にて採集自然温度にて保護せしに、冬春を經過し 1 月になりて漸く僅に 4 頭の羽化せる成蟲を得たりといふ。故に野外の實際に於ては本蟲の越冬は如何なる發育階梯にあるものも不可能なり。以上の如き狀態に不拘每年果物季節に至れば相變らず相當の被害を見る。即ち每年 II–III 月が害最激しく、この頃は許多の成蟲飛翔を實見す。上述の如く冬に於て世代が中絕するに不拘每年被害が繰返へさるゝ原因に就て當局者は苦心調査せし所、この原因は他地方より移入さるゝ被害果にあるに非ずして、成蟲が每年活動せる北方地域より季節每に、移動侵入せる事に在る事判明せり。若し越冬再加害を爲すものとすれば、春より初夏にかけて害を發見せざるべからざるも、實際には IX–X は害殆どなく XI–XII 起りかけ漸く盛夏に至りて激しくなると云ふ。



尙以上の觀察は同地の *dorsalis* に就ても全く同樣にして、たゞ *d.* は翌春 *t.* より稍早く出現するに過ぎずといふ（以上 JARVIS,[31] VEITCH[70]）

*Ferrugineus* の他の變種

印度、ビルマに於ては *ferrugineus* の變種としては *dorsalis* の外に *Ch. f. incisus* WALKER 及 *Ch. f. versicolor* BEZZI 等あり。BEZZI[7] に據る記錄は第 4 表の如し。尙前者は印度 Coimbatore に於ては周年加害猛烈なりと云ふ[61]。

**D. 瓜實蠅、蜜柑小實蠅、檬果實蠅（含變種）等の分布地と氣温との關係**

前述 *Dacus* 屬各果實蠅は何れも東洋洲及濠洲を主とし略同樣の地域に跨りて分布するを以て氣温との關係は之を略同樣に論ずることを得。

上記果實蠅類の分布せる東洋濠洲等の夏季に於ける氣温は何れも少くも 25° 以上なるを以て、この時期に於ける生育繁殖は、他の條件に無理なければ問題とはならず。棲息上問題となるは秋—冬—春の低温時期なり。第 5 表は之等の實蠅の分布せる地方の XII–II 月の平均氣温を示し、第 1 及第 2 圖は夫々 I 月及 VII 月の等温線分布圖なり[23]。

第 4 表

印度、ビルマ及セイロンの *incisus* 及 *versicolor* の採集地（BEZZI）

| 種類 | 場所 | 地方 | 經緯度 | 採集月日 |
|---|---|---|---|---|
| *incisus* | Kumaon | United Prov. | 80—30 | 10/I, '12 |
| | Pollibetta | South Coorg | 76—13 | 15—26/V, '14 |
| | Santikoppa | 〃 | 76—13 | 4—10/V, '14 |
| | Bangalore | Mysore | 78—13 | 8/V, '13, 27/X, '07 |
| | Coimbatore | South India | 77—11 | 不明 |
| | Lashio | Upper Burma | 98—22 | VIII, '14 |
| | Taung-gyi | 〃 | 97—21 | I/III, '10 |
| | Tatkon | 〃 | 96—20 | 6—7/IX '14 |
| *versi.* | Pusa | Bihar | 86—26 | VI—VII, '14 |
| | Coimbatore | South India | 77—11 | VII, '13 |
| | Peradenyia | Ceylon | 不明 | 不明 |

第 5 表

瓜實蠅、蜜柑小實蠅及檬果實蠅等の棲息地（但含參考地）の冬の平均氣溫

| 地方 | 場所 | 緯度 | 海拔 m | XII | I | II | 引用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 印度 | Chitral | 35.48N | 1673 | 5.8 | 3.3 | 4.8 | 16 |
| | Murree | 34.00 | 1885 | 7.3 | 4.9 | 4.9 | 62 |
| | Lahore | 31.33 | 214 | 13.8 | 12.7 | 14.6 | 16 |
| | Simla | 31.06 | 2205 | 7.0 | 4.7 | 4.9 | 〃 |
| | Quetta | 30.11 | 1677 | 6.2 | 4.4 | 5.6 | 〃 |
| | Multan | 30.00 | 130 | 14.4 | 13.9 | 16.1 | 〃 |
| | Delhi | 28.39 | 22 | 16.2 | 14.9 | 17.3 | 〃 |
| | Patna | 26.00 | 56 | 17.2 | 16.6 | 18.8 | 62 |
| | Purnear | 25.46 | 38 | 17.0 | 16.2 | 18.3 | 16 |
| | Calcutta | 22.36 | 6 | 19.2 | 19.2 | 21.7 | 〃 |
| | Bombay | 18.54 | 11 | 25.2 | 24.0 | 24.2 | 〃 |
| | Madras | 13.04 | 7 | 24.3 | 24.4 | 25.6 | 〃 |
| | Bangalore | 12.58 | 921 | 19.4 | 20.9 | 23.1 | 〃 |

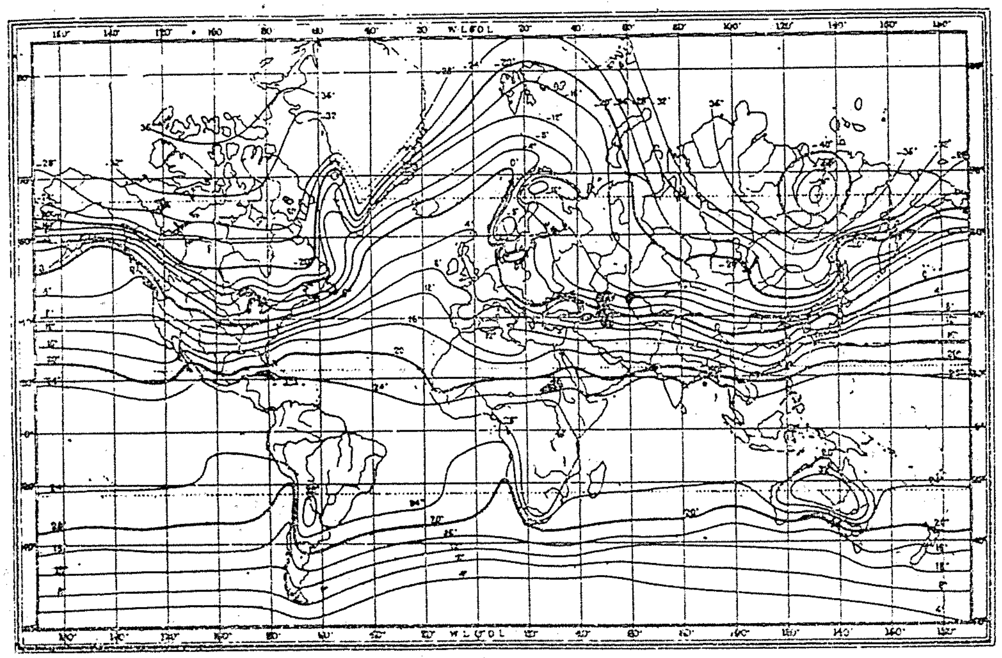
| 地方 | 場所 | 緯度 | 海拔 m | XII | I | II | 引用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| セイロン | Colombo | 6.54N | 7 | 26.6 | 26.6 | 27.1 | 16 |
| ビルマ | Myit-Kyina | 24.00 | 140 | 17.4 | 16.8 | 18.4 | 53 |
| | Mandalay | 22.00 | 76 | 21.9 | 21.4 | 24.0 | 〃 |
| | Lashio | 22.00 | 186 | 16.1 | 15.5 | 17.6 | 〃 |
| | Maymyo | 22.00 | 1081 | 13.6 | 12.9 | 14.9 | 〃 |
| マレー | Penang | 5.34 | 3 | 25.9 | 26.3 | 26.6 | 〃 |
| | Kuala Lumpur | 4.00 | 3 | 26.8 | 26.7 | 27.4 | 〃 |
| | Singapore | 1.17 | 5 | 26.3 | 26.7 | 26.8 | 〃 |
| タイ | Bangkok | 13.58 | 6 | 24.5 | 24.6 | 26.5 | 〃 |
| スマトラ | Medan | 3.35 | 25 | 24.6 | 24.1 | 25.0 | 〃 |
| | Padang | 0.56 S | 7 | 25.8 | 26.2 | 26.4 | 〃 |
| ジャバ | Batavia | 6.11 S | 8 | 25.7 | 25.4 | 25.4 | 〃 |
| セレベス | Macassar | 5.08 S | 4 | 25.4 | 25.6 | 25.8 | 〃 |
| | Menado | 1.30N | 9 | 25.6 | 25.2 | 25.2 | 〃 |
| ボルネオ | Sandakan | 5.50N | 32 | 25.9 | 25.8 | 25.9 | 〃 |
| | Pontianak | 0.01N | 3 | 25.5 | 25.7 | 26.1 | 〃 |
| モルツカ | Amboina | 3.42 S | 4 | 26.5 | 26.6 | 26.6 | 〃 |
| パプア | Hatzfeldhafen | 4.25 S | 3 | 26.7 | 26.7 | 26.9 | 〃 |
| 比島 | Aparri | 18.22N | 4 | 23.7 | 23.0 | 23.3 | 〃 |
| | Manila | 14.35 | 14 | 25.0 | 24.8 | 25.2 | 〃 |
| | Iloilo | 10.42 | 5 | 26.0 | 25.6 | 25.8 | 〃 |
| 支那 | 厦門 | 24.27 | 3 | 16.3 | 13.8 | 13.3 | 16 |
| | 香港 | 22.18 | 36 | 16.9 | 15.7 | 15.3 | 〃 |
| | 海口 | 20.00 | 2 | 19.4 | 17.1 | 18.6 | 66 |
| ハワイ | Honolulu | 21.19 | 12 | 22.5 | 21.5 | 21.5 | 16 |
| 南洋 | パラオ | 7.20 | 32 | 26.7 | 26.4 | 26.5 | 17 |
| | サイパン | 15.14 | 207 | 25.2 | 24.3 | 24.2 | 〃 |
| 臺灣 | 恒春 | 22.00 | 24 | 21.2 | 20.3 | 20.3 | 〃 |
| | 臺中 | 24.90 | 78 | 17.1 | 15.7 | 15.4 | 〃 |
| | 臺北 | 25.20 | 9 | 16.6 | 15.3 | 14.7 | 〃 |
| 琉球 | 石垣島 | 24.20 | 7 | 19.2 | 18.1 | 17.7 | 〃 |
| | 那覇 | 26.12 | 30 | 17.6 | 16.2 | 15.9 | 〃 |
| | 名瀬 | 28.23 | 4 | 15.9 | 14.3 | 14.2 | 〃 |
| 小笠原 | 父島 | 27.50 | 4 | 19.4 | 17.5 | 17.3 | 〃 |
| | | | | VI | VII | VIII | |
| 濠洲 | Port Darwin | 12.28 S | 30 | 26.0 | 25.2 | 26.3 | 79 |
| | Brisbane | 27.28 | 42 | 15.7 | 14.7 | 15.8 | 〃 |
| | Geraldton | 28.46 | 4 | 16.4 | 15.3 | 15.6 | 〃 |
| | Sydney | 33.52 | 47 | 12.6 | 11.5 | 12.8 | 〃 |
| | Adelaide | 34.56 | 43 | 11.9 | 11.0 | 12.2 | 〃 |
| | Melbourne | 37.50 | 28 | 10.2 | 9.3 | 10.6 | 〃 |

備考　赤道より 10°S 附近迄の地帯は氣温の月差徴少なるを以て特に冬の溫度として VI-VIII の溫度を示すことなく便宜上 XII-II の値を示せり。



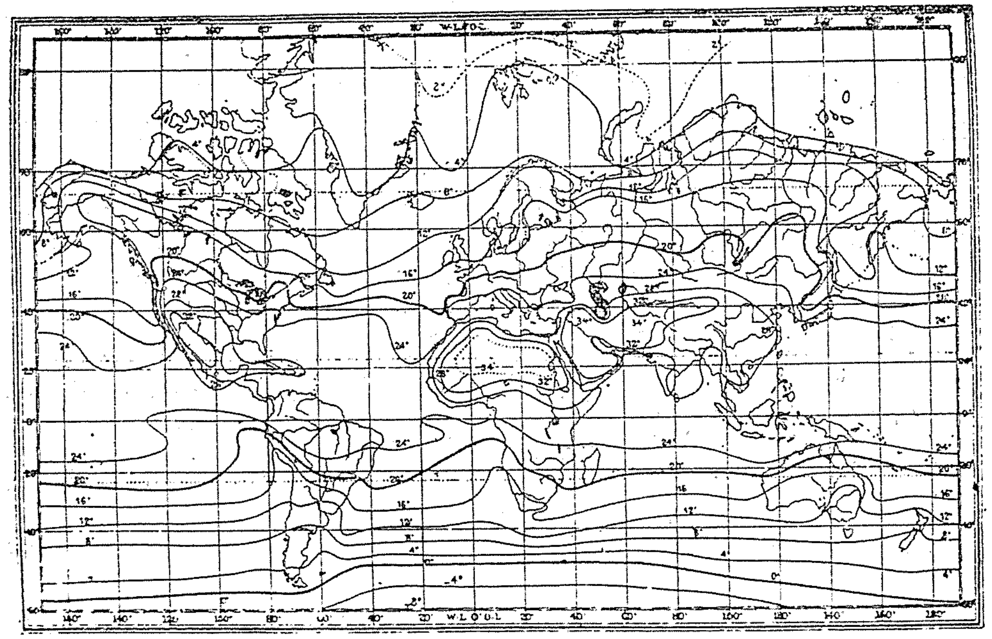
第 1 圖

1 月の等溫線（HANN-SÜRING より）



第 2 圖

7 月の等溫線（HANN-SÜRING より）



一年の中最低氣温を示す I 月（北半球）及 VII 月（南半球）の20° の等温線は東洋洲及濠洲に關する限りの兩半球に於ては共に略完全に 20-23° の緯度線に合致す。換言すれば北半球 I 月に於ては 20° 以上の氣温を示す地帶は 20-23°N 以南にして、南半球 VII 月に於ては 20-23°S 以北なり。20° 以上の氣温は上述各種實蠅の生育繁殖に最好都合なる故、上述 20-23° 緯線より南北の地帶たる Calcutta 以南の印度大陸、セイロン、南部ビルマ、タイ、佛印、マレー、蘭印全部、モルツカ諸島、パプア、比島、南洋、南臺灣、ハワイ、北濠洲等に就ては特別の考慮を拂ふ必要なし。依而次に上記以外の地方に就てのみ考察せんとす。

印度： 印度は 8-37°N に跨り緯度及高度に依り凡ゆる温度地帶を連續する大陸なれば生物の氣象地理學的研究には絶好の地方にして、特に實蠅に就ては上記各種は濠洲實蠅を除きて共に原産地と考へられ、而も分布被害狀況も相當詳しく報告ある爲、本問題には此上もなき好都合なる對照地なり。

上述の如く 20-23°N 以南の地方は氣候全く熱帶的なれば實蠅類の周年活動すべきは容易に想像せらるゝ所にして、之が事實なるは各種の報告に照して誤りなし。玆に問題となるは北部印度たる Bihar, United Prov., Punjab, North West Frontier Prov., Baluchistan 等の地方なり。

Bihar 州に於てはこの州の北部 Pusa にもと農事試驗場ありし爲この附近よりは屢々被害の報告あるは前掲 BEZZI の表にても明なり。本州北部の Patna (Pusa 附近) 及 Purnear の I 月の氣温は共に 16° にして臺中臺南の温度に似る。等温線に依りてみるも I 月16° 線は印度に於ては 26°N 線に略一致す。之等の地方に於ては XII-III の候も成蟲は採集され幼蟲の加害も發見さる。

Bihar の西北 United Provinces に於ては Dehra Dun, Delhi, Kumaon 等より記錄あり。特に Delhi に於ては I 月幼蟲の採集されしことを BHATIA[7] が特記せるも此處の I 月の温度は 15° なり。Dehra Dun 及 Kumaon は共に 30°N に存在し温度記錄は見付け得ざりしが、少くも Lahore よりは高く Delhi よりは低く、緯度より云へば丁度 Punjab の Multan に相當すと考へられる (Simla は比較的近傍にあるも 2200 m の高地なれば比較には供せられず)。然すれば此處の温度も冬 14° 內外なり。

Punjab には毎年夏季瓜實蠅の加害激烈にして、BEZZI の表にも Lyallpur の名を見出す。Lyallpur の北方にして Punjab 州の略中央に存在する Lahore の冬の温度は 13-14° なり。

Baluchistan の温度は、最北にして而も 1700 m の高地 Quetta 以外に記錄を探し得ず、詳細を知るに由なきも、この地は 25-30°N に跨れるを以て平地の温度は Delhi と大體同じく 15° 附近のものと想像せらる。之は等温線分布よりも肯定さる。

印度に於ける問題の地 North West Frontier Province は東は Indus 河に依りて Punjab. Kashmir. 西は Afghanistan, 北は Hindu Kush, 南は Baluchistan に接する狹長の地帶にして、PRUTHI[54,55] 等の調査に據るにこの州の Peshawar 及 Kohat Distr. は瓜實蠅及檬果實蠅の被害毎年激しく、又 BEZZI も前者より採集記錄を示せり。Peshawar (海拔 355 m) 及 Kohat (539m) は 33-34°N の邊境に存在し、殘念乍ら温度記錄を發見し得ず。第 5 表に示したる Chitral は遙北方にして而も 1700 mの高山地帶なり。同緯度の地方としては Punjab の Kashmir に接する地帶に Murree の温度を得たるも之も 2000米近き高山なり。然し緯度及高度と Lahore, Chitral, Murree 等より想像するに、この地方の冬の平均温度は 10-12° 以上の程度にして、少くも 10° を降ることなしと考へらる。事實 10-12° の等温線は略之等の地帶を走る。PRUTHI 等の記載に據れば Kohat にては XI 月檬果實蠅（*d.* 酷似個體を多數混在せる）の幼蟲及蛹期間は夫々 7-8, 6-7 日の著しき短時日なり。近緣の *d.* に於ては 7-8 日の幼蟲期間を示す温度は 24-32° 6-7 日の蛹期間日數を示す温度は 28-34° なるを以て、之等の點よりみても同地方の冬の温度が如何に低くも 10° を下る事なしと想像せらる。



ビルマ： Arakan, Lower Burma, Tenasserim 地方にありては實蠅の記錄を見ざるも温度の點より觀れば棲息するとしても不思議なし。問題は上部ビルマなり。BEZZI の諸表に據れば上部ビルマの各地より各種の實蠅の記錄あり。之等の地は緯度は略 20-23° 邊にあるも、海拔稍高く Maymyo の如きは 1000 m にも及ぶ、然し冬の氣温としては大抵は 16° 以上 Maymyo の如きも 13° 內外なり。

支那： 支那も亦印度と同樣各種温度地帶を連續し、温度と分布の關係は好對照の地なるも、前述の如く果實蠅に對しては記錄乏しく詳論不可能なり。所謂南支の厦門、香港、海南島の冬の氣温は 14-16° にして略臺北に似る。中支の上海、杭州等に恐らく棲息を見ざるは I 月の温度上海 3.3° 杭州 4.7° (BUCK[12]) の如き低温にある事より明なり。

臺灣、琉球、小笠原： 冬の氣温大體 16° 以上なり。

濠洲： 濠洲も支那印度等には及ばざるも相當異温度地帶を含みて興味あり。濠洲に於ける問題の 3 種類の分布は New South Wales 洲（同洲にては特に中北部の海岸地帶が重要なりと）迄にして、Sydney 迄の温度を考ふれば足る。冬 VII 月の温度は Brisbane (Qd.) 14.7° Sydney 11.5° なり。而も 7° 附近の Stanthorpe に於ては前述の如く *t.* 及 *d.* は野外に於ては事實上冬を越し得ざるものゝ如し。

概觀——以上紹介せる世界各地に於ける瓜實蠅、蜜柑小實蠅、檬果實蠅及その變種等の分布又は被害狀況と冬の氣温との關係は次の如く概觀總括することを得。

眞冬（北半球 I月 南半球 VII 月）の平均氣温大略 16° 以上を示す地帶に於ては、他の條件に不都合なければ、上記果實蠅類は四季を通じて活躍す。特に緯度線南北 20-23° に依りて圍まれたる幅廣き所謂熱帶地は、西は Kenya-Uganda より東は Hawaii に至る迄周年被害顯著なるは、之等の地帶が冬と雖も 20° 以上の高温を示すからなり。印度の Purnear, Pusa, Delhi, Punjab, Upper Burma. 南支、臺灣、琉球、小笠原、北濠洲等の地は、何れも冬 16° 近き氣温を示し、冬は一時活動衰へることあるも略周年活動性を有する地帶としての北限と考へらる。筆者[86,87] は最近數年間の詳細なる純生理學的研究に依りて、瓜實蠅及蜜柑小實蠅の蛹が最“好都合”に又は“正常”に生命を持續する最低温度は略 16° 附近にある事實を發表せるが、この事實は蛹のみに限らず卵及幼蟲に就ても略同樣にある事他の諸研究より明なり（成蟲の活動は略 20° 以上を要するも產卵可能の最低温度は略 16° 附近にあり）。斯の如き生理學的事實と實際の活躍の地理的關係がよく一致するは誠に興味深き點なりとす。

次に上述地帶より低温の地方を拾ふに、印度にては Peshawar 及 Kohat の少くも 10-12° を降らずと考へらるゝ地帶、ビルマの Maymyo の13° 厦門の 14° 奄美大島の 14° 濠洲 Sydney 11° の附近なり。之等の地方に於ては冬は活動せずして蟄伏狀態を呈するか又は濠洲 Stanthorpe の如く越冬も困難と考へらる。然し兎も角も世代の繼續は可能にして（Stanthorpe は不可能なるも）毎年高温期に於て多少の被害を見る。之等の點よりみれば、上述諸果實蠅類が冬は一時不活動狀態になるとは云へ、土着して世代を續繼し得る地方の北限は、大體眞冬の温度が 12-13° を示す地帶にして、少くも 10° 以下を示す地方に於ては、Stanthorpe の實例が示す如く現在迄何れの地に於ても、永久的土着の事實を發見せず。この點は余が次報に於て述べん

とする十數年來の實驗結果より歸納せし結論と完全に一致して快哉を叫び得ざる所なりとす。

## IV. 地中海實蠅及オリーブ蠅の棲息地と氣温との關係

### A. 地中海實蠅棲息地

SILVESTRI の寄生蜂よりの考察に據れば、本種は熱帶西アフリカの原産と考へらるゝも、古くより地中海沿岸地方に棲息し、此處より全世界に分布せるを以てその名あり。現在の分布地次の如し。

地中海北東—Portugal, Spain 南半、France 及 Italy の地中海岸、Albania, Greece, Turkey, Syria, Palestine 等は被害の頻發地にして稀發地としては西、佛、伊の北部、瑞西、墺、洪、獨、白、英本國等が擧げらる。

地中海及附近の島嶼— Cape Verde, Canary, Madeira, Azores, Sicily, Malta, Cyprus 以上何れも頻發地。

アフリカ大陸—Morocco, Algeria, Tunisia, Egypt, Congo, Dahomey, Nigeria, Uganda, Kenya, British East Afr., Zanzibar, Madacascar, Mauritius, Rhodesia, Union of South Afr. 以上何れも頻發地。

濠洲大陸—Western Australia, New South Wales は被害大なる模樣、Northern Territory, Queensland, Victoria, Tasmania 等にては被害報告を見ず。但し QUAYLE[57,60] は Qd. V. T. 等も分布地として數ふ。

米大陸附近—Hawaii には 1910 年輸入せられて以來完全に土着して大害を爲す。1929 年 Florida に被害發見せられ大騷動を爲せしも 10 箇月にして絕滅せしめたりと。Bermuda は古來よりの被害地。

南米大陸—Brazil, Urguy, Argentine 何れも頻發地。

本種に依る被害は屢々歐洲の中北部に發見せらる。この事情は果實蠅類の分布と氣溫との關係上興味あるを以て次に記述す。

佛南部 Bordeaux, Mentone (Nice 附近)、Pyrénées orientalis (スペイン國境附近)、Hérault (Montpellier 附近) 等に於て屢々大害を爲すは普通の事と考へらるゝも、北部 Paris 近郊に於て年に依りて被害の發見せらるゝは特記の要あり。巴里近郊 Asnières (Seine), Courbevoie, Villeneuve-Saint-Georges 等に於ては、1900, 06, 14, 21, 33 年 IX-X 月晩生梨及桃に被害發見せられ、特に 33 年に於ては果樹園によりては 50%の被害率を見たる所あり。然し巴里近郊に於けるこの被害は、年に依りて斷續し氣候狀態良好の時にのみ發現し、氣溫より考へて越冬は不可能なるか又は土着せりとするもその數僅少にして、重要害蟲としての考慮を拂ふ必要なしと、諸報告の意見は一致せり[4,40,43,50,51,72]。獨乙に於ては 1934 及 36 年夏秋の候杏、桃、梨、林檎に被害を發見したるも、氣候の點より大害を爲すに至らざりき[67] 1938年 XII 月末 Brussels のオレンヂにて被害發見さる。倘白耳義に於ては 1925 にも被害を見たり[26]。瑞西にては Geneva 近くの杏が 1935 年の 2-3 年前より同年迄被害を受けたりと[22]。Wien にては 1931 年果樹園にてこの被害を發見せるも、野外に於ける越冬は困難視せらる[75]。Budapest に於ては 1928 頃桃に被害を見たり[3]。英本國は南阿濠洲その他の殖民地より毎年多量の青果の輸入あり、屢々それに本蟲の寄着を發見せらるゝも、土地の果樹園に於ても夏秋に限り時々被害を見る。但しこの國に於ても他の國と同樣越冬は困難にして眞に土着せしものなるや否やは疑問なりといふ[44,48]。



### B. 地中海實蠅の分布と氣温との關係

本種は地球上に相當廣く分布し且つ新地帶特に低溫地帶に於て屢々新被害が發見せられ、分布と氣溫との關係は相當興味あり且つ應用昆蟲學上重大なる問題にして、昔より學者の注意を惹きたるに不拘、この關係を詳しく研究せる成績は殆ど無く、その生育繁殖と溫度に對する個體生態學的關係さへも詳しく追求しをられざるは遺憾なる事なり。

BODENHEIMER[8,9] は昆蟲の發育限界溫度たる所謂發育零點の値より、種々の害蟲の各地に於ける世代數を知り、且つ低溫地帶に對する害蟲の分布可否を推定し得との考へを特に地中海實蠅に例をとりて論究せり。彼はハワイに於て行はれたる氣溫とこの蠅の世代日數を示したる極めて斷片的なる數字を用ひ、特別の數式により、この蠅の世代完了に對する發育零點は 13.5° なりと算出、これより氣候と地中海實蠅の分布との關係は地域的に次の 3 種に分類せらるべしと述べたり。

a. 永久的には土着不可能の土地、但し成蟲の移動又は被害果の搬入に依り一時的には被害の起り得る土地。英國の如きはこの例。

b. 永久的棲息の可能の土地、但し低溫の爲冬は一時蟄伏狀態となりて生育繁殖を停止し從而この期間は被害を見ざる土地。南歐、地中海沿岸、南阿、濠洲等は之に屬すと。

c. 四時生育繁殖の可能なる地方。平均 13.5° 以上の氣溫が周年持續する地方にして一般の熱帶地は之に屬す*。

米國に於ては、1929 同國屈指の青果生產地 Florida 州にこの蠅害發見せられ大恐慌を來したる事ありたる爲、QUAYLE,[58] GJULLIN[27] 等は南歐アフリカ等の蠅害地に於ける氣溫を參酌して、米國に於けるこの害蟲の分布發展を推定する論究を爲し、Florida, Texas, California 等に於ては大活躍し得る可能性ありと述べたり。

余が地中海實蠅の分布と氣溫との關係に就て攻究せる結果は下の如し。

地中海實蠅の活躍と季節との關係は、各種の報告を通覽するに大體に於て前述 BODENHEIMER が分類せるが如く、周年活躍して被害激烈なる地方、冬は蟄伏して被害が一時停止するか又は減弱する地方並びに高溫期にのみ一時的に被害の發見せらるゝ地方の 3 種に區別せらる。

周年活躍する地方は眞冬の溫度大體 16-20° 以上を持續する地方にして、アフリカ大陸の大部分（地中海沿岸地帶及南阿を除く）、ハワイ、フロリダ、ブラヂル、北濠洲（若し棲息すれば）、等これに含まれ、食物の連續又は他の條件良好なれば、常に被害を蒙むる地方なり。

之と異りて冬は被害一時停止又は減退する地方の冬の氣溫はこの蠅の活動と密接なる關係に在り。之等の地方は地中海の諸島、南歐、南阿、近東、バルカン、南濠洲、南部南米等にして、共に永久的棲息地なり。氣溫を觀るに南半球に於ては、南阿は冬 VII 月に於て 14° の等溫線がその中部を通過し南端 Cape-town は 10.8° を示し、濠洲に於ては N. S. W. の北中部海岸、

---

* BODENHEIMER のこの區別は昔からの各地の事情に照して事實に合致するも、その理論的論據には重大なる誤謬あり。彼は任意の 2 溫度のみに於ける發育日數の値より發育零點を求め居れるも、元來發育日數の値には相當の變異あるを以て、選びたる溫度に於ける値絕對に正確ならざる限り、この方法は頗る危險なる方法なり。これは必ず多數の溫度に於ける値を基礎として算出すべきなり。事實斯の如き方法に依る彼の計算に據れば、地中海實蠅の發育零點は卵—成蟲 13.5°, 卵—幼蟲 12.5°, 幼蟲—蛹 15.6°, 蛹—成蟲 16.6° なるも、余の精細なる成績より算出せる瓜實蠅及蜜柑小實蠅の値が各發育階梯を通じ 10° 內外なる事より想像すれば、是等に比して遙に低溫地帶に廣く分布せる地中海實蠅の値が上述の如きとは如何にしても想像せられず。事實又彼の瓜實蠅に對して算出せる値は實に 17.2° なり。然れども余の研究に據れば 17.2° は發育の好適溫度に近き溫度なり。又 BODENHEIMER は發育零點のみを考へ、分布に對する低溫の致死作用に特別の考慮を拂はざりしは遺憾なり。

Victoria 及 Tasmania 島等は全部 8-12° の等温線區域に包含され、南米も北アルゼンチン、ウルグワイ、ブラヂル南部等は 8-16° の等温線内に含まる。又北半球に於てはアフリカの地中海沿岸地帶、マディラ、カナリーの諸島、地中海内の島嶼、南歐にても葡萄牙、南西班牙等は I 月の氣温何れも 10-14° 位の間なるを以て、之等南北兩半球に於て 10-14° 位の冬季氣温地帶に於て、この蠅がよく土着せるは特に異とするに足らざるも、之等の地を除きたる南歐一帶、バルカン、近東等の地域に於てこの蠅の土着せる事實は、少くも瓜實蠅又は蜜柑小實蠅等に比すれば、可なり低温地帶に深入せる事を示すものとして注目すべき點なりとす。即ち伊、佛、西、3 國の地中海に接する地帶は昔より地中海實蠅の被害地として著明なるが、冬は 6-8° を示し、少しく深入すれば Milano, Torino, Paris, Lyon, Bordeaux, Madrid の如く實に 2-5° の低温地帶となる。又バルカン及近東も 5-7° の低温なり。QUAYLE[53] は 1929-30 南歐及アフリカの地中海實蠅の害を踏査し、西、佛に於ては Madrid 及 Paris が北方分布の極限地と述べたるが、その温度は夫々 4.4°, 3.2° なり（以上第 6 表參照）。

次に夏又は秋一時的に被害の發見せらるゝ北歐地方の冬の温度は何れも 0° 近き値なり。故に之等の地に於ける越冬は恐らく不可能ならんと思はる。然し之等の地方も夏一秋は何れも 20° 近き温度を示すを以て一時的生育は可能なる事勿論にして、その起源は晩春より夏にかけて南方よりする成蟲の自動的飛翔及被害果の移入にあるものならん。以上の如き事實は臺灣產果實蠅の對内地問題に對しても參考となる點なり。

### C. オリーブ蠅の棲息地並に夫と氣温との關係

この實蠅は地中海沿岸及アフリカ大陸に於てオリーブの大害蟲として有名にして、その記錄は飛蝗と共に既に紀元前よりありと云ふ。原產地は波斯及カスピ海沿岸[68] 又は熱帶アフリカ[57] 等と信ぜらる。被害報告のある地方次の如し。

第 6 表

地中海沿岸地方の 1 月の氣温[16,25]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| アフリカ | Funchal 1) | 15.5 | 伊 | Genoa | 7.5 |
| | Las Palmas 2) | 17.9 | | Roma | 6.6 |
| | Tunis | 10.3 | | Napoli | 8.2 |
| | Algiers | 12.5 | | Palermo | 10.3 |
| | Tripoli | 12.0 | | Malta | 11.7 |
| | Bengasi | 13.6 | 佛 | Paris | 3.2 |
| | Portsaid | 14.7 | | Lyon | 2.0 |
| | Cairo | 12.7 | | Bordeaux | 4.6 |
| 近東、バルカン | Jerusalem | 6.9 | | Marseille | 6.3 |
| | Constantinople | 5.2 | 西班牙 | Barcelona | 9.9 |
| | Salonica | 5.2 | | Valencia | 10.2 |
| | Athens | 8.8 | | Madrid | 4.4 |
| 伊 | Milano | 1.2 | | Gibraltar | 12.8 |
| | Torino | 0.4 | 葡 | Lisbon | 10.8 |

1) Madeira Is. 2) Canary Is.

地中海北東—Portugal, Spain, France, Italy, Yugoslavia, Greece Turkey, Syria. Palestine, 印度 (Cherat, North West Frontier Prov.)。

地中海島嶼—Corsica, Sardinia, Sicily, Cyprus.

アフリカ—Canary, Morocco, Algeria, Tunisia, Tripolitania, Egypt, East Afr., Union of South Afr.

以上の中特に地中海に接せる海岸地帶に於て被害大なりと云ふ。

オリーブ蠅の分布地は大體地中海實蠅の其に一致す。たゞ異なる所は本種が地中海地帶を離れて濠洲南米等には分布せざる事なり。Argentine, Urguy, Chile, Peru 南濠洲等はオリーブの栽培せらるゝに不拘本種の棲息せざるは非常に幸福なる事實とせられ、從而この傳播は極



度に用心せられつゝありと云ふ。本種は又地中海實蠅の如く夏季と雖も北歐地方には分布せず。之は恐らくオリーブの栽培無き爲と想像せらる。尚又この實蠅は西南アヂアに於て分布濃密にして印度西北部迄傳播するは地中海實蠅と異なる所なり。

オリーブ實蠅の棲息地と氣温との關係は全く地中海實蠅と同樣に論ずる事を得。これ後者はアフリカ、地中海地方の外世界各地に分布するも、それらの地の氣温はアフリカ、地中海等と何等異なるものに非ざるを以てなり。本種の氣象生態學的關係に就ては、BODENHEIMER が彼特有の方法にて發育零點を 9.3° と算出、BUA[10,11] は之を取上げ、冬の平均氣温が 9.3° 以下に降らざる地方に於てこの害は激しく、而も夏の被害は、温度平均 24° 以下にして雨多く一樣に分布する地方に於て甚しとの觀察結果を報告せしに過ぎず。多くの記錄に徵するに、上述北阿、南歐又は近東地方にありては、冬は成蟲は全くその姿を見せず、蛹にて越年し、オリーブの結果する V-VI 月より成蟲の飛翔を認むるといふ。TODD[68] の西班牙に於ける調査に據るに、この蛹は低温に弱く越冬に成功する頭數は極めて少數にして大半は冬季中に斃死するも、而も夏季に於て毎年加害激しきは、成蟲の習性として卵は必ず 1 箇宛オリーブに產付くる爲なりと。斯の如く地中海地方に於ける習性よりするも、その温度に對する關係は地中海實蠅と略同樣に看做すことを得。

## V. メキシコ實蠅及西印度實蠅の棲息地と氣温との關係

南歐、アフリカ等に於ては地中海實蠅とオリーブ蠅、東洋州及濠洲に於ては瓜實蠅及檬果實蠅（含變種）等が青果栽培の甚大なる障害となると同樣な關係は、中南米大陸に於ては主として上記兩種の果實蠅に依りて代表せらる。この兩種類の加害植物は地中海實蠅又は檬果實蠅等と殆同樣なり。

兩種の原產地は共に熱帶アメリカと信ぜられ、現在の棲息地は西印度實蠅は中南米、メキシコ實蠅は中米の諸國なり。詳細次の如し。

メキシコ實蠅—Mexico, Guatemala, Nicaragua, 及北南米諸國。

西印度實蠅—Mexico, Guatemala, Hondulus, Costa Rica, Panama, Cuba, Porto-Rico, Jamaica, Antilles, Bahama, Haiti, Trinidad, Venezuella, Colombia, Ecuador, Guianas, Peru, Brazil, Bolivia, Paraguy, Urguy, Argentina.

合衆國及カナダには兩種共棲息せざる爲、その侵入に對しては極度の注意を惹きおれり。但し 1927 及 29 の兩年 Texas 洲の Rio Grande Valley（メキシコ國境）にメキシコ實蠅の侵入を見、Florida に於ける地中海實蠅侵入の際と同樣なる大活躍の後之を根絶せる歴史あり。

メキシコ實蠅はテキサス洲に侵入したる事ある關係にて、米國及メキシコ昆蟲學者に依りて研究せられたる爲、その温度生態は西印度實蠅よりは明なるも、共に斷片的にして確實の事を知り得ず。然し之等の文獻を綜合するに、メキシコ實蠅は西印度實蠅に比し熱帶性特質強く、後者は前者に比すれば稍低温に强き傾向を看取し得。メキシコに於てはメキシコ實蠅は一名 Morelos orange fruit worm と稱せらるゝが如く、Morelos 洲（メキシコ市南部）に於て最大の害を爲すも、ISAAC[30] に據るに、本州は冬の氣温 6° 以下に降ること絶無に近く、この温度附近に於ては成蟲は全く假死狀態に陷入ると云ふ。Texas 州Brownsville には 1903 年この實蠅輸入せられし事ありしも II 月の温度を經驗して全死せしと (ISAAC). DARBY & KAPP[21] はこの蛹に就て簡單なる實驗を行ひ、發育零點は 9.7-11.9° の間にある事を報告せり。何れにせよ本種の熱帶昆蟲なる事實は之を詳細に研究せし、CRAWFORD[20] の言に徵しても明なり。

西印度實蠅は稍耐寒性あるものゝ如く RUST[63] のアルゼンチンに於ける研究に據れば、除

霜にも抵抗力あり時には -7° の温度にも耐え得ると云ふ。但し同國に於てはその北部 Tucuman 地方 (26.50°S) に於て害猛烈にして、南部に棲息するや否やは不明なり。

兎も角上述の如く兩種の耐寒性の異なる事實は、その地理的分布の相異に依りても證明せられ、メキシコ實蠅の棲息する中米及北部南米諸國は、冬の等溫線 20° 以上を示す地帶 (20°C 線は略 23°N 線に一致す) にして、西印度實蠅の南方分布極限地帶は VII 月 12° の等溫線が 30°S 線に沿ひて走れる地帶なり。次に之等の實蠅の分布北限地帶の I 月の氣溫を示せば、Mexico 12.0° Merida (Yucatan 半島) 22.3°, Habana 21.7° にして、南限地帶の VII月は Montevideo (Urguy) 10.5°, Asuncion (Paraguy) 18.2°, Sucre (Bolivia) 8.0°, Rio de Janeiro (Brazil) 20.1°, Porto Alegre (Brazil) 13.3°, Tucuman (Argentine) 12.1°, Buenos Ayres (Argentine) 8.4° 等の如し。

## VI. 摘　　要

臺灣產瓜實蠅及蜜柑小實蠅の內地滿鮮に於ける棲息可否の實驗生態學的判定研究の側面的補遺として、之等の兩種竝に他の重要熱帶棲果實蠅數種に就て、世界に於ける自然地理的分布と氣溫との關係を文獻に依りて調査し、次の結果を得たり。

1. 瓜實蠅 (*Chaetodacus cucurbitae* Coquillett). 蜜柑小實蠅 (*Ch.ferrugineus dorsalis* Hendel). 檬果實蠅 (*Ch. ferrugiueus* Fabricius) 及その變種たるクイーンスランド實蠅 (*Ch. f. tryoni* Froggatt), *Ch. f. incisus* Walker, *Ch. f. versicolor* Bezzi, *Ch. f. okinawanus* Shiraki 等の *Chaetodacus* 屬果實蠅の分布地域は何れも東洋州及濠州の熱、亞熱帶地を主とし、分布地と氣溫の關係は全者略相一致して次の如く概括する事を得。卽ち眞冬 (北半球 1 月南半球 7 月) の平均氣溫約 16° 以上を示す地方に於ては、他の條件に不都合なければ、ほゞ四季を通じて活躍し、特に南北緯度線 20-23° を以て圍まれたる冬の溫度 20° 以上を示す地帶に於ては加害顯著なり。又冬は一時蟄伏狀態に入るも、季節毎に活躍して兎も角も世代を繼續し得る北限又は南限地帶は冬の氣溫 12-13° を示す地域にして、少くも 10° を低下する地方に於ては之等果實蠅の永久的土着の記錄を發見せず。

2. 地中海實蠅 (*Ceratitis capitata* Wiedemann) 及オリーブ蠅 (*Dacus oleae* Gmelin) の棲息地は、前者が地中海沿岸地帶を越えて濠洲、南米、ハワイ等に侵入、又は夏秋期のみ時により北歐地方に發見せらる事實を除けば、大體相同じく、又溫度に對する關係も酷似す。卽ち兩種共眞冬の氣溫略 16-20° 以上の地に於て周年活躍し、それ以下の地に於ては被害は一時停止乃至輕減するが如きも、南歐、近東、バルカン等の如く冬の溫度 2-5° に低下する地方に於ても越年可能なるは、熱帶果實蠅としては可なり廣溫性 (Eurythermism) を有する種類と看做すべきなり。

3. メキシコ實蠅 (*Anastrepha ludens* Loew) 及西印度實蠅 (*A. fraterculus* Wiedemann) は前者は中米、後者は中南米諸國に廣く分布し、分布と溫度の關係は、前者は後者より熱帶性的特質强きが如くも、兩者共冬の氣溫 20° 以上を示す地域に於て加害を逞しくし、その南方分布極限は略 10° の等溫線通過する地方の如し。

4. 以上の如く世界に於ける重要熱帶果實蠅類が、自然の狀況に於て、所謂熱帶亞熱帶地方に於てのみ活躍し、これを越えたる低溫地に於ては稀に高溫期に於てのみ發見さるゝ事あるも、一般には棲息せず、少くも永久的土着の事實なきは、熱帶果實蠅の溫帶地分布可否の問題に對して最重要なる資料を提供するものなり。



## VII. 文　　獻

(* 印は Rev. Appl. Ent. Ser. A より引用、他は原著參照)


1. Allman, S. L.: The Queensland fruit fly., Agri. Gaz. N. S. W. 50, 1939.
2. 靑木及藤島: 蜜柑小實蠅に關する硏究、熱帶產業硏究所報告 1, 1939.
3.* Bako, G.: The orange fly, a new pest of our orchards. Növenynéd. 1928.
4.* Balachowsky, A.: Sur les degáts occasionnés par la mouche des fruits (*Ceratitis capitata*) dans las vergers de la region parisienne durant l'année 1933., CR. Acad. Agri Fr. 20. 1934.
5. Bezzi, M: On the etiopian fruit flies of the Genus., *Dacus*., Bull. Ent. Res., 6, 1915.
6. ———: On the fruit flies of the Genus *Dacus* occuring India, Burma, and Ceylon., ibid. 7, 1916.
7. Bhatia, H. L.: New records of two fruit flies, *Dacus ciliatus* and *Craspedoxantha octopunctata* from Delhi. Ind. J. Ent. 1, 1939.
8. Bodenheimer, F. S.: On predicting the developmental cycles of insects. 1. *Ceratitis capitata*., Bull. Soc. Roy. Ent. Egypt., Ann. 1924.
9. ———: Ueber die Voraussage der Generationszahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftlichen Entomologie., Z. Ang. Ent., 12, 1927.
10.* Bua, G.: I fattori meteorologici e la mosca dell'olivo., Meteorol. prat. 15, 1934.
11.* ———: Un quinquennio di osservazioni bio-ambientali sulla mosca della olivo., idid., 17, 1936.
12. Buck, J. L.: 中國土地利用統計資料、1937.
13.* Bunting, B. & J. N. Milsum.: The culture of the the vegetables in Malaya. Dept. Agri. S. S. & F. M. S., 1930.
14. Cheo, M. T.: A preliminary list of the insects and arachnids injurious to economic plants in China., Peking Nat. Hist. Bull. 10, 1935.
15.* Chopra, R. L.: Ann. Rept. Ent. Gov. Punjab. for 1925-26, 26-27 etc.
16. 中央氣象臺: 外國氣候表、昭 4.
17. ———: The climate of Japan. 同臺歐文報告 4 (2). 1931.
18. Coquillett, D. W.: Ent. News., 10, 1899.
19.* Corbett, G. H.: Div. Ent. Ann. Rept. for 1928., Malay. Agri J., 17, 1929.
20. Crawford, D. L.: Investigations on mexican fruit fly in Mexico., Mon. Bull. Dept. Agri, State Calif., 16, 1927,
21. Darby, H. H, & E. M. Kapp.: Observations on the thermal death points of *Anastrepha ludens* Loew., U. S. Dept Agri. Tech Bull. no. 400. 1933.
22.* Deshusses, J. & L. Deshusses.: Diptères nuisibles aux cultures, nouveaux pour la fauna swisse au peu connus., Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 16, 1936.
23. 江崎悌三: 南洋群島の害蟲相とその防除、植物及動物 8, 1940.
24.* Franssen, C. J. H.: Biologie en bestrijding van een drietal schadelijke frutvliegen., Landbouw. 13, 1937.
25.* Friederichs, K.; Verlag van den Entomoloog. Meded. Koffiebessenboeboek-Fonds. no 13, 1925.
26.* Ghequiére J.: Observations sur *Caratitis capitata* Wied. en Belgique, Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 79, 1939.
27. Gjullin, C. M.: Probable distribution of the mediterranean fruit fly in the United States., Ecology 12, 1931.
28. Hann & Süring: Lehrbuch der Meteorolgie, 4 Aufl. 1926.
29.* Hill, G. F.: Insect pests of plants, Northern Territory of Australia. Dept. External Affairs. Bull. North. Terr. no. 13, 1915.
30. Isaac: 60 より引用 1905.
31. Jarvis, G.: Fruit fly investigations., Qd. Agri. Jour. 17, 18, 21, 22, 24, 25 (1922 以後) etc.
32. ———: Fruit fly in the Stanthorpe District. Qd. Agri. J. 25, 1926.
33. 狩谷精之: 實蠅類に關する調査、輸出入植物檢查統計、7, 1935.
34. 小泉淸明: *Dacus* 屬果實蠅の加害植物、臺灣植物檢查資料、8, 1940.
35. ———: 海南島農業昆蟲學的調査結果報告、臺北帝大第一回海南島學術調查團報告書、昭 17.
36. ———: 溫度と物質代謝と冷血動物の發育の速さ、科學 12. 昭 17.

37. ———: Temperatur, Stoffwechsel und Entwicklungsgeschwindigkeit einiger Trypetidenpuppen. 臺北帝大理農學部紀要、24. 昭 17.

38. 桑名伊之吉： 大正 7 年の害蟲、病蟲害雜誌、6, 1919.

39.* LEEFMANS, S.: Diseases and pests of cultivated plants in the Dutch East Indies in 1926.

40.* LESNE, P.: Un foyer de multiplication de la mouche de fruits (*Ceratitis capitata*) aux environs de paris., CR. hebdom. Acad. Sci. Paris. 172, 1921.

41. 牧茂一郎： 蜜柑小實蠅に關する調査、臺灣總督府殖產局出版 262. 1921.

42. 牧野佐二郎： 小笠原島に最近輸入された動物二、三、生態學研究、3, 1937.

43.* MARCHAL, P. & E. FOEX: Rap. phytopatb. pour les Ann. 1919-20., Ann. Epiphyt. Paris. 7, 1921.

44.* MASSEE, A. M.: *Ceratitis capitata* WIED. in Middlesex., Ent. Month. Mag. 76, 1940.

45. MEIJERE, J. C. H. DE.: Studien üder südostasiatische Dipteren, IX., Tijds. v. Ent. 57, 1914.

46. MILLER, N. C. E.: Fruit flies., Malay. Agri. J. 28, 1940.

47. 門前弘多： 小笠原島に於ける蜜柑小實蠅に就て、應用動雜、10, 1938.

48. MORSTATT, H.: Die Mittelmeerfruchtfliege., Anz. Schädl. 6, 1930.

49. MUNRO, H. K.: The fruit fly, *Dacus ferrugineus* FABR., and its variety *dorsalis* HENDEL in North West India., Ind. J. Ent. 1, 1939.

50.* 無名氏： La mouche des fruits aux environs de Paris., Bull. Soc. Etud. vulg. Zool. Agri. Bordeaux. 14, 1915.

51.* 無名氏： Soc. Path. Veg., J. Agri prat. Paris. 35, 1921.

52.* 無名氏： Agriculture and animal industry in India for 1936–37. 1939.

53. 小笠原和夫： 南方氣候論、昭 16.

54.* PRUTHI, R. S.: Rept Imp. Ent. Sci. Rept. Agri. Res. Inst. New Delhi for 1936-37.

55.* ——— & H. N. BATRA: Misc. Publ. Imp. Counc. Agri. Res. India. 19, 1938.

56. PERKINS, R. C. L.: Rept. Gov. Ter. Hawaii. 1902.

57. QUAYLE, H. J.: The mediterranean and other fruit flies., Univ. Calif. Coll. Agri. Agri. Exp. Stat. circ. 315, 1929.

58. ———: Possible further distribution and abundance of the med. f. f. in the United States., J. econ. Ent. 24, 1931.

59. ———: Med. f. f. survey in Europe and Africa., U. S. Dept. Agri. Bur. Ent. 283, 1931.

60. ———, SMITH & others: The efficacy and economic effects of plant quarantines in California., Univ. Calif. Coll. Agri. Agri. Exp. Stat. Bull. 553, 1933.

61.* RAMACHANDRA, R. Y.: Adm. Rept. Gov. Ent. Coimbatore for 1927-28.

62. REED, S. & F. LOW: The indian yearbook 1936–37.

63.* RUST, 1818 60 より引用

64. 素木得一： A systematic study of Trypetidae in the Japanese Empire., 臺北帝大理農學部紀要、8, 1933.

65. 臺灣總督府殖產局： 第 17 次臺灣植物檢查統計 (昭和 12 年度)

66. ———： 海南島氣候表、昭 13.

67. THIEM, H.: Auftreten der Mittelmeerfruchtfliege in Deutschland., Nachrbr. dtsch. Pflschdienst. 17, 1937.

68. TODD, F. F.: The olive fly., Mon. Bull. Dept. Agri. State Calif. 1929.

69. TYYON, H.: Queensland fruit flies. Proc. Roy. Soc. Qd. 38, 1927.

70.* VEITCH, R.: Presidental adress., ibid. 48, 1936.

71.* ———: Ann. Rept. Dept. Agri. Qd. for 1931.

72.* VERGUIN, J.: La mouche des fruits (*Ceratitis capitata*)., Rev. Zool. Agri. 27, 1928.

73.* VÔULE, A. D.: Pests of Citrus in the Netherlands Indies., Meded. Inst. Pflziekt. 86, 1935.

74.* WARD, F. E.: Ann. Rept. Dept. Agri. Tasmania. 1930-31.

75. WATZL, D.: Ueber ein Auftreten der Mittelmeerfruchtfliege in Wien., Gartenbauwiss. 6, 1932.

76.* WILKINSON, H.: Ent. Sec. Ann. Rept Dept. Agri. Kenya for 1937.

77. WRIGHT, W. A.: Fruit flies. Some common species in New South Wales., Agri. Gaz. N. S. W. 48, 1937.

78. 横濱稅關： 輸移入植物病菌害蟲目錄、昭 14.

79. TAYLOR, G.: Climatology of Australia 1932. Berln.



昭和十七年八月十八日印刷
昭和十七年八月二十二日發行

臺灣總督府農業試驗所
（臺北市富田町）

印刷人　頴川首
臺北市大正町二丁目三十七番地

印刷所　株式會社臺灣日日新報社
臺北市榮町四丁目三十二番地